



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 199 11 800 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
H 01 M 10/02  
C 25 B 15/08

21 Aktenzeichen: 199 11 800.0-45  
22 Anmeldetag: 17. 3. 1999  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 11. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung eV, 80636 München, DE  
74 Vertreter:  
Lichti und Kollegen, 76227 Karlsruhe

72 Erfinder:  
Dreher, Jürgen, Dipl.-Ing., 76229 Karlsruhe, DE;  
Lutter, Wolfgang, 76327 Pfinztal, DE; Weyrauch,  
Hubert, 76133 Karlsruhe, DE  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 38 26 812 A1  
DE 32 22 486 A1

54 Verfahren und Vorrichtung zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle mit einem aus in wenigstens einem bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittel solvatisierten Salzen bestehenden Elektrolyten

57 Eine Vorrichtung zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle mit einem aus in wenigstens einem bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittel solvatisierten Salzen bestehenden Elektrolyten, mit einer mit der elektrochemischen Zelle gasdicht verbindbaren Vakuumpumpe sowie mit einer mit der elektrochemischen Zelle gasdicht verbindbaren Bevorratungseinrichtung für den Elektrolyten zeichnet sich durch eine mit der Bevorratungseinrichtung verbindbare, einen Einfüllstutzen der elektrochemischen Zelle durchsetzenden Kanüle zum Befüllen der elektrochemischen Zelle mit dem Elektrolyten unter Vermeidung eines Inkontaktretens des Elektrolyten mit dem Einfüllstutzen aus. Ferner wird ein Verfahren zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle mit einem solchen Elektrolyten vorgeschlagen.

DE 199 11 800 C 1

DE 199 11 800 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle mit einem aus in wenigstens einem bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittel solvatisierten Salzen bestehenden Elektrolyten, mit einer mit der elektrochemischen Zelle gasdicht verbindbaren Vakuumpumpe, sowie mit einer mit der elektrochemischen Zelle gasdicht verbindbaren Bevorratungseinrichtung für den Elektrolyten. Sie ist ferner auf ein Verfahren zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle mit einem solchen Elektrolyten mittels einer derartigen Vorrichtung gerichtet.

Unter elektrochemischen Zellen versteht man Stromquellen, die zu einer Umwandlung von chemischer in elektrische Energie in der Lage sind. Ist eine solche Zelle nur für eine einmalige Entladung geeignet, so wird diese als Primärzelle bezeichnet. Ist eine solche Umwandlung hingegen umkehrbar bzw. ist eine solche elektrochemische Zelle nach der Entladung durch einen dem Entladungsstrom entgegengesetzt gerichteten Strom wiederaufladbar, so wird diese als Sekundär- oder Akkumulatorzelle bezeichnet.

Elektrochemische Zellen, wie Akkumulatoren oder Batterien, weisen in der Regel Elektroden auf, die in einem in einem Zellengefäß bevorrateten Elektrolyten angeordnet sind, welcher für eine ionenleitende Verbindung der Elektroden sorgt. Derartige Elektrolyten bestehen aus zumindest teilweise in Ionen dissoziierten Salzen, welche in einem Lösungsmittel solvatisiert sind, sowie gegebenenfalls Additiven.

In der Regel werden solche Elektrolyten eingesetzt, die aus in einem flüssigen Lösungsmittel, z. B. Wasser oder Schwefelsäure, gelösten Salzen bestehen. Es sind darüber hinaus Elektrolyte bekannt, die aus in einem bei Raumtemperatur und Umgebungsdruck gasförmigen Lösungsmittel solvatisierten Salzen bestehen. Ab einem bestimmten stöchiometrischen Verhältnis von Salz und gasförmigen Lösungsmittel wird ein solcher Elektrolyt flüssig und eignet sich folglich zum Einsatz in einer elektrochemischen Zelle. Ferner ist es bekannt, einen solchen Elektrolyten mit einem Überdruck des bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittels zu beaufschlagen, um die Dissoziationsfähigkeit des Salzes und somit die Leitfähigkeit des Elektrolyten zu erhöhen und gleichzeitig dessen Viskosität zu erniedrigen. Die auf diese Weise gebildeten sogenannten Druckelektrolyten weisen insbesondere auch bei sehr tiefen Temperaturen von z. B. unterhalb  $-24^{\circ}\text{C}$  eine hohe Leitfähigkeit auf und gewährleisten somit einen störungsfreien Betrieb einer mit einem derartigen Elektrolyten bestückten elektrochemischen Zelle auch bei tiefen Temperaturen.

Die DE 32 22 486 A1 betrifft eine elektrochemische Zelle sowie ein Verfahren zum Füllen eines Zellbeckers mit einem bei Normaldruck gasförmigen, unter Druck stehenden verflüssigten Elektrolytlösungsmittel und/oder verflüssigten Polarisationsmittel, wobei ein elektrochemisches Zellsystem innerhalb des Zellbeckers mit einer Öffnung angeordnet wird, eine Dichteinrichtung zum zeitweiligen Abdichten des Zellbeckers zwischen Öffnung desselben und dem elektrochemischen Zellsystem lose angeordnet und der Durchmesser der Öffnung des Zellbeckers verengt wird, wodurch die Dichtung zwischen dem elektrochemischen Zellsystem und der Öffnung des Zellbeckers eingeschlossen wird. Das durch Verdampfen des Elektrolytlösungsmittel oder die Polarisationsmittel entstehende Gas drückt eine zeitweilige Dichteinrichtung dichtend gegen die verengte Öffnung des Zellbeckers, der mit einem Deckel versehen und endgültig abgedichtet wird. Ziel des Gegenstandes der Druckschrift ist ein Verlust von Elektrolytlösungsmittel und/oder die Polarisationsmittel aus dem Zellbecher vor endgült-

tigem Verschließen desselben.

Die DE 38 26 812 A1 beschreibt eine wiederaufladbare elektrochemische Zelle mit einer Lithiumkathode und einer Lithiumcobaltoxid-Anode. Als Elektrolyt wird in Schwefeldioxid solvatisiertes Lithiumaluminiumchlorid verwendet. Diese Akkumulatorzelle zeichnet sich durch eine hohe Energie- bzw. Leistungsdichte aus, was insbesondere auf das hohe Lösungsvermögen des bei Raumtemperatur gasförmigen Schwefeldioxids von etwa 6 Mol  $\text{LiAlCl}_4$  pro 1 Mol  $\text{SO}_2$  zurückzuführen ist. Nachteilig bei derartigen elektrochemischen Zellen ist insbesondere die Befüllung mit dem im Vergleich mit herkömmlichen, flüssigen Lösungsmitteln aufweisenden Elektrolyten schwer handhabbaren Elektrolyten. Zur Befüllung der elektrochemischen Zelle mit dem Elektrolyten wird diese in der Regel über ihren Einfüllstutzen evakuiert und anschließend unter Aufrechterhaltung eines Unterdrucks in der Zelle die erforderliche Menge des Elektrolyten in die Zelle gesaugt. Würde mit dem beschriebenen Batteriesystem so verfahren, könnten Restgase ( $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ) in dem porösen Elektrodenmaterial verbleiben und aufgrund ihrer Unlöslichkeit im Elektrolyten eine vollständige Befüllung verhindern. Zusätzlich tritt häufig das Problem verstopfter Verbindungsleitungen, wie insbesondere der die Vakuumpumpe mit der elektrochemischen Zelle verbindenden Leitung auf, da dort Elektrolyttropfen hängenbleiben und das bei Raumtemperatur und Normaldruck gasförmige Lösungsmittel des Elektrolyten beim Evakuieren der Zelle verdampft und die gelösten Salze auskristallisieren. Eben solches geschieht auch im Bereich des Einfüllstutzens der elektrochemischen Zelle, so daß beim Verschließen der Zelle, beispielsweise beim Verschweißen des Einfüllstutzens, Undichtigkeiten auftreten können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen, mittels deren die vorgenannten Nachteile beim Befüllen einer elektrochemischen Zelle mit einem aus wenigstens einem bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittel solvatisierten Salzen bestehenden Elektrolyten vermieden werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, welche durch eine mit der Bevorratungseinrichtung verbindbare, einen Einfüllstutzen der elektrochemischen Zelle durchsetzende Kanüle zum Befüllen der elektrochemischen Zelle mit dem Elektrolyten unter Vermeidung eines in Kontaktretens des Elektrolyten mit dem Einfüllstutzen gekennzeichnet ist.

Mittels der Kanüle kann der Elektrolyt direkt in das Innere der elektrochemischen Zelle geleitet werden. Damit wird ein Auskristallisieren der von dem gasförmigen Lösungsmittel solvatisierten Salzen sowohl im Bereich des Einfüllstutzens der elektrochemischen Zelle, als auch in den Verbindungsleitungen der mit der elektrochemischen Zelle verbundenen Vakuumpumpe zuverlässig vermieden. Hierdurch wird auch die Zusammensetzung des Elektrolyten durch in den gasförmigen Zustand übergehendes Lösungsmittel nicht verändert und insbesondere die Sättigungskonzentration des solvatisierten Salzes nicht überschritten, so daß es auch innerhalb der elektrochemischen Zelle nicht zu einer Kristallisation der gelösten Salze kommt. Die Kanüle besteht zweckmäßig aus einem bezüglich des Elektrolyten inertem Material, wie Metall, Glas oder Kunststoff, z. B. Polymethacrylmethacrylat (PMMA).

Insbesondere sind zwei mit der elektrochemischen Zelle gasdicht verbindbaren Begasungseinrichtungen zum Druckausgleich mit Inertgas sowie zum Spülen und/oder Druckbegasen vorgesehen.

In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß die Kanüle verschließbar ist, so daß nach dem Anlegen des Vaku-

ums an die elektrochemische Zelle die Kanüle geöffnet und dadurch der Elektrolyt in die elektrochemische Zelle geleitet und nach Erreichen der gewünschten Füllhöhe die Kanüle verschlossen werden kann.

Die erfindungsgemäße Kanüle kann beispielsweise innerhalb zumindest eines Teils der die Vakuumpumpe mit der elektrochemischen Zelle gasdicht verbindenden Leitung angeordnet sein, wobei der Eintrittsbereich der Kanüle in die Leitung von einem Septum abgedichtet sein kann. Auf diese Weise kann die Verbindungsleitung zum Evakuieren der Zelle mit der innerhalb dieser angeordneten Kanüle auf an sich bekannte Weise mittels eines Schlauchs aus einem flexiblen Material mit dem Einfüllstutzen der elektrochemischen Zelle gasdicht verbunden sein. Der Schlauch besteht aus einem gegen den Elektrolyten inerten Material wie vorzugsweise Kunststoff, z. B. Polytetrafluorethen (PTFE).

In bevorzugter Ausführung weist die erfindungsgemäße Vorrichtung wenigstens eine mit der elektrochemischen Zelle gasdicht verbindbare Begasungseinrichtung zum Spülen und/oder Druckbegasen der elektrochemischen Zelle mit dem gasförmigen Lösungsmittel auf. Auf diese Weise ist es einerseits möglich, vor dem Befüllen der elektrochemischen Zelle mit dem Elektrolyten eine Atmosphäre zur Verfügung zu stellen, die nahezu ausschließlich aus dem als Lösungsmittel verwendeten Gas besteht. Das nach dem Evakuieren der elektrochemischen Zelle verbleibende Restgas kann sich dann vollständig im Elektrolyten lösen, wodurch eine homogene Verteilung des Elektrolyten in der Zelle, wie insbesondere auch in den porösen Elektroden, gewährleistet ist. Gleichzeitig wird die Bildung von durch Fremdgase verursachte Mischpotentiale und dadurch ein Kapazitätsverlust der Zelle vermieden. Andererseits ist die Herstellung eines Druckelektrolyten möglich, indem nach der Befüllung mit dem Elektrolyten die Kanüle verschlossen und mit einem Überdruck des als Lösungsmittel verwendeten Gases beaufschlagt wird.

In weiterhin bevorzugter Ausführung ist wenigstens eine weitere mit der elektrochemischen Zelle gasdicht verbindbare Begasungseinrichtung mit einem Inertgas vorgesehen, die zu einem Druckausgleich des gegebenenfalls nach dem Befüllen der elektrochemischen Zelle noch vorhandenen Restvakuums in der Lage ist.

Ein Verfahren zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle mit einem aus in wenigstens einem bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittel solvatisierten Salzen bestehenden Elektrolyten mittels einer derartigen Vorrichtung ist durch folgende Schritte gekennzeichnet:

- gasdichtes Einbringen der den Einfüllstutzen der elektrochemischen Zelle durchsetzenden Kanüle in die elektrochemische Zelle;
- Anordnen des der elektrochemischen Zelle zugewandten Kanülenendes unmittelbar oberhalb der Elektroden der elektrochemischen Zelle;
- Evakuieren der elektrochemischen Zelle mittels der Vakuumpumpe;
- Befüllen der elektrochemischen Zelle mit dem Elektrolyten mittels der Kanüle;
- Herausziehen der Kanüle aus der elektrochemischen Zelle auf eine Höhe unmittelbar oberhalb einer Verschlussvorrichtung;
- Verschließen des Einfüllstutzens.

Die Kanüle wird beispielsweise derart gasdicht mit dem Einfüllstutzen der elektrochemischen Zelle verbunden, daß sie innerhalb zumindest eines Teils der die Vakuumpumpe mit der elektrochemischen Zelle verbindenden Leitung angeordnet und der Eintrittsbereich der Kanüle in die Leitung

von einem Septum abgedichtet wird. Nach dem Evakuieren kann vorgesehen werden, daß die Apparatur und die elektrochemische Zelle mit dem als Lösungsmittel verwendeten Gas geflutet wird.

Anschließend wird die Leitung mit der innerhalb dieser angeordneten Kanüle mittels eines Schlauchs aus einem flexiblen Material, wie PTFE, gasdicht mit dem Einfüllstutzen der elektrochemischen Zelle verbunden und das der elektrochemischen Zelle zugewandte Kanülenende vorzugsweise auf Höhe oder unmittelbar oberhalb der Elektroden der elektrochemischen Zelle angeordnet, um den Elektrolyten direkt ins Innere der Zelle zu leiten. Anschließend kann ein Druckausgleich mit Inertgas oder eine Erzeugung eines Überdrucks mit dem als Lösungsmittel verwendeten Gas bewirkt werden.

Um eine hohe Reinheit des Elektrolyten zu gewährleisten, ist in bevorzugter Ausführung ein in mehrmaliges Evakuieren und Spülen der elektrochemischen Zelle mit dem bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittel vorgesehen, wodurch Luftreste aus dem Porensystem entfernt werden.

Nach dem Spülvorgang wird die elektrochemische Zelle mittels der Vakuumpumpe evakuiert und die Kanüle z. B. mittels einer Schließvorrichtung, wie eines Ventils, eines Hahns oder dgl., geöffnet, um die Zelle mit dem Elektrolyten zu befüllen. Nach Erreichen der gewünschten Füllhöhe wird die Schließvorrichtung der Kanüle verschlossen.

Nun kann die elektrochemische Zelle beispielsweise zum Druckausgleich eines noch vorhandenen Restvakuums mit einem Inertgas, z. B. einem Edelgas oder Kohlendioxid beaufschlagt oder, falls die Herstellung eines Druckelektrolyten gewünscht ist, mit einem Überdruck des bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittels beaufschlagt werden.

Anschließend wird die Kanüle aus der elektrochemischen Zelle vorzugsweise auf eine Höhe unmittelbar oberhalb deren Einfüllstutzens herausgezogen und dieser verschlossen, beispielsweise zugekniffen oder verschweißt.

Bevorzugt wird die elektrochemische Zelle während dem Befüllen mit dem Elektrolyten gekühlt, um eine Verflüchtigung des gasförmigen Lösungsmittels insbesondere bei dem während dem Befüllen herrschenden Unterdruck zu vermeiden. Eine Kühlung erweist sich insbesondere bei der Herstellung eines Druckelektrolyten als vorteilhaft, da bei Beaufschlagung des Elektrolyten mit einem Überdruck des bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittels dieses sich unter Solvation der Salze zumindest teilweise verflüssigt, so daß bei dem exothermen Lösungsvorgang Wärme frei wird. Hierbei ist insbesondere vorteilhaft, den Elektrolyten auf eine Temperatur unterhalb des Kondensationspunktes des verwendeten Lösungsmittels zu kühlen.

Ein solches Verfahren ist insbesondere zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle gemäß der eingangs erwähnten DE 38 26 812 A1 geeignet, die einen Elektrolyten aus in Schwefeldioxid solvatisiertem Lithiumaluminiumchlorid verwendet.

Nachstehend ist die Erfindung anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert. Hierbei zeigt die einzige Figur eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung 1 zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle 2 mit einem aus im wenigstens einem bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittel, wie beispielsweise  $\text{SO}_2$ , solvatisierten Salzen, wie beispielsweise  $\text{LiAlCl}_4$ , bestehenden Elektrolyten 9 weist eine mit der elektrochemischen Zelle 2 über eine Leitung 7 gasdicht verbundene Vakuumpumpe 10 sowie eine mit der elektrochemischen Zelle 2 über eine Kanüle 6 gasdicht verbundene

Bevorratungseinrichtung 5 für den Elektrolyten 9 auf. Die Kanüle 6 ist mittels eines Verbindungsschlauchs 17 mit der Bevorratungseinrichtung 9 verbunden und innerhalb eines Teils der Leitung 7 angeordnet, wobei der Eintrittsbereich 6a der Kanüle 6 in die Leitung 7 von einem Septum 8 abgedichtet ist. Die Kanüle 6 ist mittels eines Ventils V7, verschließbar. Die Verbindungsleitung 7 mit der innerhalb dieser angeordneten Kanüle 6 ist mittels eines Schlauchs 4 aus einem flexiblen und inerten Material, z. B. PTFE, mit einem Einfüllstutzen 3 der elektrochemischen Zelle 2 gasdicht verbunden, wobei das der elektrochemischen Zelle 2 zugekehrte Ende 6b der Kanüle 6 unmittelbar oberhalb der Elektroden 15 der elektrochemischen Zelle 2 angeordnet ist. Zwischen der Vakuumpumpe 10 und der elektrochemischen Zelle 2 ist ein Manometer 19 sowie eine Sicherheitseinrichtung 18 in Form einer Sicherheitsflasche angeordnet, um einen Rückschlag des Elektrolyten 9 nach Befüllen der elektrochemischen Zelle 2 in Richtung der Vakuumpumpe 10 zu verhindern. Die Vorrichtung 1 weist weiterhin eine über die Leitung 7 mit der Zelle 2 gasdicht verbundene Begasungseinrichtung 11 zum Spülen und/oder Druckbegasen der elektrochemischen Zelle 2 mit Schwefeldioxid und eine weitere mit der elektrochemischen Zelle 2 über die Leitung 7 gasdicht verbundene Begasungseinrichtung 12 zum Druckausgleich der elektrochemischen Zelle nach der Befüllung mit einem Inertgas – in diesem Fall Argon – sowie innerhalb der Verbindungsleitung angeordnete Steuerventile V1–V8 auf.

Zum Befüllen der elektrochemischen Zelle 2 mit dem Elektrolyten 9 wird das Ventil V7 der Kanüle 6 geschlossen und die Zelle 2 mittels der Vakuumpumpe 10 evakuiert und vorzugsweise mehrmals mit SO<sub>2</sub> gespült. Nach dem Spülen wird die Zelle 2 erneut evakuiert und das Ventil V7 geöffnet, so daß der Elektrolyt 9 aus der Bevorratungseinrichtung 5 ins Innere der elektrochemischen Zelle 2 gesaugt wird. Um ein Ausfällen der von dem verwendeten Lösungsmittel – in diesem Fall SO<sub>2</sub> – solvatisierten Salze im Bereich des Einfüllstutzens 3 der Zelle 2 zu vermeiden, wird das Kanülenende 6b unmittelbar oberhalb der Elektroden 15 der elektrochemischen Zelle 2 angeordnet. Nach dem Befüllen wird V7 verschlossen und die Kanüle 6 auf eine Höhe unmittelbar oberhalb eines Ventils V8 angeordnet. Zum Druckausgleich des Restvakuums kann die elektrochemische Zelle 2 entweder mit Argon aus der Begasungseinrichtung 12 oder, falls die Herstellung eines Druckelektrolyten gewünscht ist, mittels der Begasungseinrichtung 11 mit einem Überdruck an SO<sub>2</sub> beaufschlagt werden. Insbesondere in letztgenanntem Fall wird die elektrochemische Zelle 2 auf eine Temperatur unterhalb des Kondensationspunkts von SO<sub>2</sub>, beispielsweise auf etwa –20°C gekühlt. Anschließend wird der Einfüllstutzen verschlossen, beispielsweise zugequetscht und der Schlauch 4 vom Einfüllstutzen 3 gelöst.

Die erfindungsgemäß vorgesehene bis unmittelbar oberhalb der Elektroden 15 reichende Kanüle 6 stellt hierbei sicher, daß das in Schwefeldioxid solvatisierte Lithiumaluminiumchlorid weder im Bereich des Einfüllstutzens 3 noch in der Verbindungsleitung 7 ausfällt und zu einer Verstopfung der Leitung 7 bzw. zu Undichtigkeiten des verschlossenen Einfüllstutzens 3 führt. Weiterhin wird eine Verflüchtigung von SO<sub>2</sub> während der Befüllung weitgehend ausgeschlossen, so daß es auch innerhalb der elektrochemischen Zelle 2 nicht zu Ausfällungen des Salzes des in der Regel gesättigten Elektrolyten kommt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Vorrichtung zum Befüllen  
2 Zelle

- 3 Einfüllstutzen  
4 Schlauch  
5 Bevorratungseinrichtung  
6 Kanüle  
6a Eintrittsbereich der Kanüle  
6b Kanülenende  
7 Leitung  
8 Septum  
9 Elektrolyt  
10 Vakuumpumpe  
11 Begasungseinrichtung für das Lösungsmittel  
12 Begasungseinrichtung für ein Inertgas  
13 Elektroden  
14 Verbindungsschlauch  
15 Sicherheitseinrichtung  
16 Manometer

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Befüllen einer elektrochemischen Zelle (2) mit einem aus in wenigstens einem bei Raumtemperatur gasförmigen Lösungsmittel solvatisierten Salzen bestehenden Elektrolyten (9), mit einer mit der elektrochemischen Zelle (2) gasdicht verbindbaren Vakuumpumpe (10), sowie mit einer mit der elektrochemischen Zelle (2) gasdicht verbindbaren Bevorratungseinrichtung (5) für den Elektrolyten (9), **gekennzeichnet durch** eine mit der Bevorratungseinrichtung (5) verbindbare, einen Einfüllstutzen (3) der elektrochemischen Zelle (2) durchsetzende Kanüle (6) zum Befüllen der elektrochemischen Zelle (2) mit dem Elektrolyten (9) unter Vermeidung eines Inkontakttretens des Elektrolyten (9) mit dem Einfüllstutzen (3).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei mit der elektrochemischen Zelle (2) gasdicht verbindbaren Begasungseinrichtungen (11) zum Druckausgleich mit Inertgas sowie zum Spülen und/oder Druckbegasen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanüle (6) verschließbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanüle (6) innerhalb zumindest eines Teils einer die Vakuumpumpe (10) mit der elektrochemischen Zelle (2) gasdicht verbindenden Leitung (7) angeordnet ist, wobei der Eintrittsbereich (6a) der Kanüle (6) in die Leitung (7) von einem Septum (8) abgedichtet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung (7) mit der innerhalb dieser angeordneten Kanüle (6) mittels eines Schlauchs (4) aus einem flexiblen Material mit dem Einfüllstutzen (3) der elektrochemischen Zelle (2) gasdicht verbindbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (4) aus Kunststoff, z. B. Polytetrafluorethen (PTFE), besteht.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch wenigstens eine mit der elektrochemischen Zelle (2) gasdicht verbindbare Begasungseinrichtung (11) zum Spülen und/oder Druckbegasen der elektrochemischen Zelle (2) mit dem gasförmigen Lösungsmittel.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch wenigstens eine weitere mit der elektrochemischen Zelle (2) gasdicht verbindbare Begasungseinrichtung (12) zum Druckausgleich der elektrochemischen Zelle (2) nach der Befüllung mit einem Inertgas.